

[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl⁷

G02F 1/133

B29D 11/00

[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 00104032.4

[43]公开日 2000年9月20日

[11]公开号 CN 1266997A

[22]申请日 2000.3.13 [21]申请号 00104032.4

[30]优先权

[32]1999.3.15 [33]JP [31]68127/1999

[71]申请人 住友化学工业株式会社

地址 日本大阪府

[72]发明人 村田贤三

[74]专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

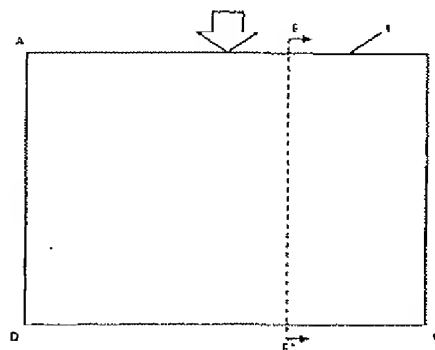
代理人 刘宗杰 叶恺东

权利要求书 1 页 说明书 7 页 附图页数 3 页

[54]发明名称 丙烯酸树脂制导光板的制造方法

[57]摘要

一种丙烯酸树脂制导光板的制造方法,其特征在于,将熔融的丙烯酸树脂以约 $1000\text{cm}^3/\text{秒}$ 以上的注射率填充于金属模型内,利用该方法,即使是厚度小的导光板也能制造残留变形小的导光板。



ISSN 1000-8427 4

权 利 要 求 书

1、一种丙烯酸树脂制导光板的制造方法，将熔融的丙烯酸树脂注射填充于金属模型中而制造丙烯酸树脂制导光板，其特征在于，以约 $1000\text{cm}^3/\text{秒}$ 以上的注射率填充熔融的丙烯酸树脂。

5 2、如权利要求 1 所述的制造方法，其特征在于，注射率为约 $1000 - 2500\text{cm}^3/\text{秒}$ 。

3、如权利要求 1 所述的制造方法，其特征在于，丙烯酸树脂的熔融速率为每 10 分钟 12g 以下。

10 4、如权利要求 1 所述的制造方法，其特征在于，导光板为具有厚度约 1.6mm 以下部分的丙烯酸树脂制导光板。

5、如权利要求 1 所述的制造方法，其特征在于，导光板的形状为楔型或平板型。

说明书

丙烯酸树脂制导光板的制造方法

本发明涉及一种丙烯酸树脂制导光板的制造方法，特别涉及一种
5 适合于制造厚度小的丙烯酸树脂制导光板的制造方法。

导光板是构成例如用于液晶显示装置的照明装置的光学部件，配置于构成液晶显示装置的液晶单元的背面或前面而使用，和配置于其侧面的光源共同构成照明装置。一般地，将导光板配置于液晶元件前面的照明装置称之为前照明，配置于后面的照明装置称之为后照明。
10 该导光板通常为符合液晶显示装置的画面的方形(图 1)、为平板，或一个侧面的厚度大、朝向其对边厚度逐渐减少、该对边的侧面厚度为小的楔型(图 2)。并且，由配置于其侧面的光源而来的光通过导光板内部不断地传导，自另一表面使该光依次地露出，从而遍及整个液晶元件的表面而照明。

15 现有相关的导光板的材质从透明性优良这方面考虑，丙烯酸树脂被广泛地应用，通过将熔融的丙烯酸树脂填充于金属模型内的注射模塑成形来进行批量生产。

但是，最近从液晶显示装置的薄型化、轻量化的观点出发，开始寻求使导光板厚度变小，用于前照明的导光板尤其需要这样的厚度小的
20 的导光板。

但是，很清楚当由现有的注射模塑成形法制造厚度小的导光板时，有时由于残留的应力而产生的变形比较大。该变形在导光板上产生相位差，特别是当将其用于配置于液晶元件前面的前照明时，还会成为降低液晶显示装置的显示画面识别性的原因。

25 变形小的导光板也可以利用例如熔融流速(下面称“MFR”)大的丙烯酸树脂通过注射模塑成形方法制造，但得到的导光板存在容易发生脱模裂纹及溶剂裂纹的问题。另外，也可以利用铸塑聚合法等制造，但是，铸塑模型内的聚合需要很长时间，可以说不能充分满足生产率的要求。

30 本发明者对利用注射模塑成形制造厚度小、且残留变形小的导光板的方法进行了深入研究，结果发现：以特定的注射率将熔融的丙烯酸树脂填充于金属模型中，而得到的导光板，残留变形小、相位差小，

从而完成了本发明。

即，本发明提供一种丙烯酸树脂制导光板的制造方法，其特征在于，将熔融的丙烯酸树脂以约 $1000\text{cm}^3/\text{秒}$ 以上的注射率 (Injection Rate) 填充于金属模型中。

5 适用于本发明的制造方法的丙烯酸树脂没有特别限定，可以使用与制造通常的导光板所用的材料相同的材料。该丙烯酸树脂例如有 (スミベックス) 〔住友化学工业 (株) 制〕等。丙烯酸树脂为 MFR (为在 JIS K7210 记载的方法中，在试验温度 230°C 、试验荷重 37.26N 的条件下测定的值) 每 10 分钟约 12g 以下，得到的导光板中几乎难以发生脱模裂纹及溶剂裂纹，这方面较理想。

在本发明的方法中，将熔融的丙烯酸树脂填充于金属模型中。

金属模型为对应于目的导光板形状的金属模型，可以使用和通常的注射模塑成形中使用的相同的模型。

15 在目的导光板的表面存在凹凸时，对应于该凹凸的凹凸在金属模型的型腔的可动侧或固定侧任意一侧的面上或两面上设置着。

金属模型内部为了排除由填充熔融的丙烯酸树脂所挤压的空气的影响，可以预先抽真空。

金属模型的温度和通常的注射模塑成形中的同样，为约 $30 - 80^\circ\text{C}$ 左右的范围。

20 本发明的制造方法以约 $1000\text{cm}^3/\text{秒}$ 以上、优选 $1500\text{cm}^3/\text{秒}$ 以上的注射率 (Injection Rate) 将熔融的丙烯酸树脂填充于金属模型中。目前制造丙烯酸树脂中使用的注射模塑成形装置中的注射率最高为 $600\text{cm}^3/\text{秒}$ ，本发明的制造方法以比此更高的注射率将熔融的丙烯酸树脂填充于金属模型中。注射率小于约 $1000\text{cm}^3/\text{秒}$ 时，在导光板上存在容易残留变形的倾向。该注射率的上限没有特别限制，但是由于通常难于控制注射量，所以约为 $2500\text{cm}^3/\text{秒}$ 以下。即注射率在约 $1000\text{cm}^3/\text{秒} - 2500\text{cm}^3/\text{秒}$ 的范围进行。

本发明的注射率是由注射模塑成形装置的缸体的大小及螺杆的移动速度规定的设定值。

30 本发明规定的上述注射率的值表示熔融的丙烯酸树脂开始向金属模型内充填直至充填结束期间持续的值，或熔融的丙烯酸树脂开始向金属模型内填充直至充填结束期间的最大值，本发明中，只要能在开

始向金属模型内填充直至填充结束期间进行满足上述注射率的填充即可。

5 为了将熔融的丙烯酸树脂填充到金属模型内，只要在例如将丙烯酸树脂预先加热熔融的状态下，由喷嘴通过设于金属模型上的门注射即可。丙烯酸树脂的加热温度根据所用的丙烯酸树脂而适当选择，例如为约 $200^{\circ}\text{C} \sim 290^{\circ}\text{C}$ ，优选约 $220^{\circ}\text{C} \sim 270^{\circ}\text{C}$ ，进一步优选约 $230^{\circ}\text{C} \sim 260^{\circ}\text{C}$ 。

10 在注射中使用注射缸体，该注射缸体设有缸体和插在缸体中的旋转的螺杆。通过前进的螺杆可以将缸体内的加热熔融的丙烯酸树脂由缸体前端的喷嘴射出。

15 在该注射缸体中，当在喷嘴关闭状态下使缸体内的螺杆旋转时，加热熔融的丙烯酸树脂被向喷嘴一侧挤压，但由于喷嘴处于关闭的状态，故螺杆受到反作用力而后退，伴随旋转一起被推回。另外，丙烯酸树脂在缸体和旋转的螺杆之间熔融混炼，同时停留在缸体的喷嘴一侧。

螺杆后退一定量时，将喷嘴设于打开的状态，同时使后退的螺杆向喷嘴一侧前进。为了使螺杆前进，通常使用油压缸体等。通过使螺杆前进至喷嘴一侧，停留于喷嘴一侧的加热熔融的丙烯酸树脂由开放状态的喷嘴被射出。

20 为了以本发明规定的注射率注射熔融的丙烯酸树脂，只要例如根据缸径等调整使缸体向喷嘴一侧前进的速度、即螺杆移动速度就可以了。

25 导光板注射模塑成形中使用的注射缸体的多数缸径为 $40\text{mm} \sim 60\text{mm}$ 左右，所以当将螺杆移动速度设定为一般的速度即约 $100 \sim 200\text{mm/秒}$ 时，注射率最高为 $600\text{ cm}^3/\text{秒}$ ，不能形成本发明规定的注射率。为了形成本发明规定的注射率，例如在具有上述缸径为 $40\text{mm} \sim 60\text{mm}$ 左右的注射缸体的注射模塑成形装置上，只要将螺杆移动速度设定为约 500 mm/秒 就可以。具有可以这样的螺杆移动速度前进的螺杆的注射模塑成形装置例如有 (PIMM-200D) [(株) SMT 制] 等。

30 这样由喷嘴注射的熔融的丙烯酸树脂被填充至金属模型中。

将熔融的丙烯酸树脂填充于金属模型后，和通常的注射模塑成形一样，经过冷却，得到目的产物导光板。该导光板残留变形小，作为

构成安装于液晶显示装置上的照明装置的导光板、特别是构成液晶显示装置的液晶元件的前侧配置的照明装置（前照明）的导光板非常有用。

5 另外，通过注射模塑成形制造具有厚度为约 1.6mm 以下的部分的导光板时，残留变形常常变大，根据本发明的制造方法，即使是该最小厚度具有约 1.6mm 以下的部分的导光板，也可以形成残留变形最小的导光板。另外，这样得到的导光板的厚度最小值通常约 0.3mm 以上，优选约 0.4mm 以上。

10 由本发明方法得到的导光板不仅残留变形小，而且凹凸度也小，特别作为要求小凹凸度的导光板的后照明型液晶显示装置用的导光板非常有用。

另外，本发明的方法不仅可制造平板或楔型的导光板，也可制造由两边向中央厚度减少的蝶型的导光板。

15 根据本发明的制造方法，即使是厚度小的导光板及面积大的导光板，通过注射模塑成形，也可以制得残留变形小的导光板。

附图的简单说明

图 1 为显示实施例中得到的导光板的形状的示意性平面图；

图 2 为图 1 中的 E-E' 位置的示意性剖面图；

20 图 3 为显示实施例中得到的导光板的测定片的切出位置的示意性平面图。

图中的 11-13、21-23、31-33 表示测定片。

实施例

25 下面，利用实施例详细说明本发明，但是，本发明不限于这些实施例。

另外，得到的导光板利用下述的方法评价。

（1） 残留变形的评价

① 利用偏光观察法评价残留变形

30 在吸引轴相互直交配置的 2 块直线偏光板之间夹住得到的导光板（1），从背面一侧用白色光照明，从前面一侧通过目视观察，按以下标准评价。

这里，在残留于导光板的变形小的情况下，可看见暗黑色，根据残留变形而有相位差的部分随着相位差变大逐渐变亮，然后可见黄色。

○在几乎所有的领域可见暗黑色。

5 ○大半领域可见暗黑色，一部分可观察没有着色的光的透过。

×在几乎所有的领域可观察没有着色的光的透过，在一部分领域可观察带有黄色的光的透过。

(2) 相位差的测定

自得到的导光板(1)切出图3的斜线所示的区域(40mm×40mm)，
10 做成测定片(11-13、21-23、31-33)，使用自动双折射计(KOBRA-21ADH/DSP)、王子检测计[(株)制]而进行测定各测定片的中央的相位差。

实施例1

利用设有50mm缸径的注射缸体和金属模型的注射模塑成形装置
15 (PIMM-200D)((株)SMT制)将丙烯酸树脂填充于金属模型内。

金属模型使用用于制造平均厚度为1.25mm的导光板(如图1及图2所示的、一边(AB)的厚度为2mm，该一边的对边(CD)的厚度(最小厚度)为0.5mm的楔型，12.1英寸(195mm×252mm))的金属模型。注射模塑成形时的金属模型的温度设定为60°C。在该金属模型
20 型中，注射丙烯酸树脂的门(图1中用白箭头表示)设在厚度2mm的一边(AB)的中点。

丙烯酸树脂在缸体内加热至260°C使之熔融，从喷嘴以600mm/秒的螺杆移动速度注射，填充于金属模型内。这时的注射率为1178cm³/秒。

25 丙烯酸树脂使用住友化学工业(株)制的(スシベツクス)中为[スシベツクス MGSS](MFR为每10分钟10g)的丙烯酸树脂。

成型后，取出得到的导光板利用偏光评价法进行评价，其结果，该导光板在几乎所有的部分观察不到基于残留变形产生的着色。另外，观察不到脱模裂纹等外观异常。

30 该导光板的评价结果示于表1。

比较例1

除将螺杆移动速度设定为300mm/秒之外，利用和实施例1同样的

操作得到导光板。这时的注射率为 $589\text{cm}^3/\text{秒}$ 。

成型后，评价得到的导光板，其结果，由于基于残留变形产生的相位差，在多半部分中观察到透过照明光可看到白色的部分。

该导光板的评价结果示于表 1。

5 实施例 2

除取代实施例 1 使用的丙烯酸树脂（スシベックス MGSS），使用 MFR 每 10 分钟 5g 的丙烯酸树脂（（スシベックス MG5）住友化学工业（株）制），将其加热温度设定在 250°C ，使螺杆移动速度设定为 $600\text{mm}/\text{秒}$ 外，和实施例 1 同样的操作得到导光板。这时的注射率为 $1178\text{ cm}^3/\text{秒}$ 。

该导光板观察不到脱模裂纹等外观异常。得到的导光板的评价结果示于表 1 - 表 2。

实施例 3

除将螺杆移动速度设定为 $1000\text{mm}/\text{秒}$ 外，利用和实施例 2 同样的操作得到导光板。这时的注射率为 $1960\text{ cm}^3/\text{秒}$ 。

该导光板观察不到脱模裂纹等外观异常。得到的导光板的评价结果示于表 1 - 表 2。

比较例 2

除将螺杆移动速度设定为 $300\text{mm}/\text{秒}$ 以外，利用和实施例 2 同样的操作得到导光板。这时的注射率为 $589\text{cm}^3/\text{秒}$ 。

该导光板根据残留变形的相位差，在多半部分可观察到照明光透过可见的白色部分。得到的导光板的评价结果示于表 1 - 表 2。

实施例 4

除将金属模型温度设定为 40°C 、螺杆移动速度设定为 $1000\text{mm}/\text{秒}$ 之外，利用和实施例 2 同样的操作得到导光板。这时的注射率为 $1960\text{ cm}^3/\text{秒}$ 。

该导光板观察不到脱模裂纹等外观异常。得到的导光板的评价结果示于表 1 - 表 2。

比较例 3

除将金属模型温度设定为 40°C 、螺杆移动速度设定为 $300\text{mm}/\text{秒}$ 之外，利用和实施例 2 同样的操作得到导光板。这时的注射率为 $589\text{cm}^3/\text{秒}$ 。

该导光板根据残留变形的相位差，在很少部分可观察到照明光透过可见的白色部分。得到的导光板的评价结果示于表 1-表 2。

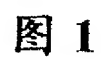
表 1

	螺杆移动 速度 (mm/秒)	注射率 (mm/秒)	加热温度 (℃)	金属模型 温度 (℃)	MFR (g/10分)	偏光评价
实施例 1	600	1178	260	60	10	○
比较例 1	300	589	260	60	10	×
实施例 2	600	1178	250	60	5	○
实施例 3	1000	1960	250	60	5	○
比较例 2	300	589	250	60	5	×
实施例 4	1000	1960	250	40	5	○
比较例 3	300	589	250	40	5	○ ~ ×

5 表 2

位相差

测定片	实施例 2	实施例 3	比较例 2	实施例 4	比较例 3
11	26.0	23.0	29.7	21.1	25.3
12	21.0	18.2	22.7	16.5	21.2
13	25.4	22.4	27.8	20.5	24.1
21	30.2	26.0	32.7	24.4	28.9
22	27.6	24.4	29.9	23.1	27.5
23	28.6	25.5	31.4	24.0	28.5
31	30.2	24.7	36.0	24.4	31.2
32	29.8	24.1	33.7	24.4	31.1
33	30.1	24.8	35.5	24.2	30.7



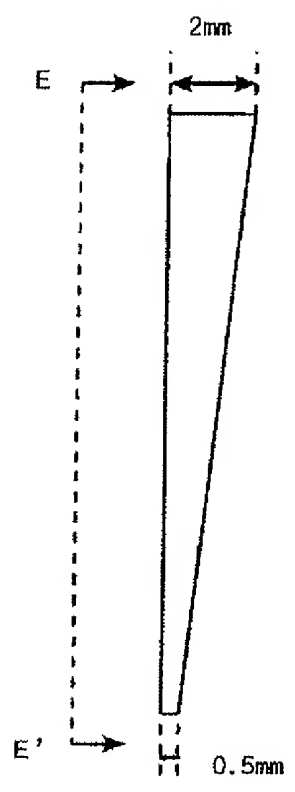


图 2

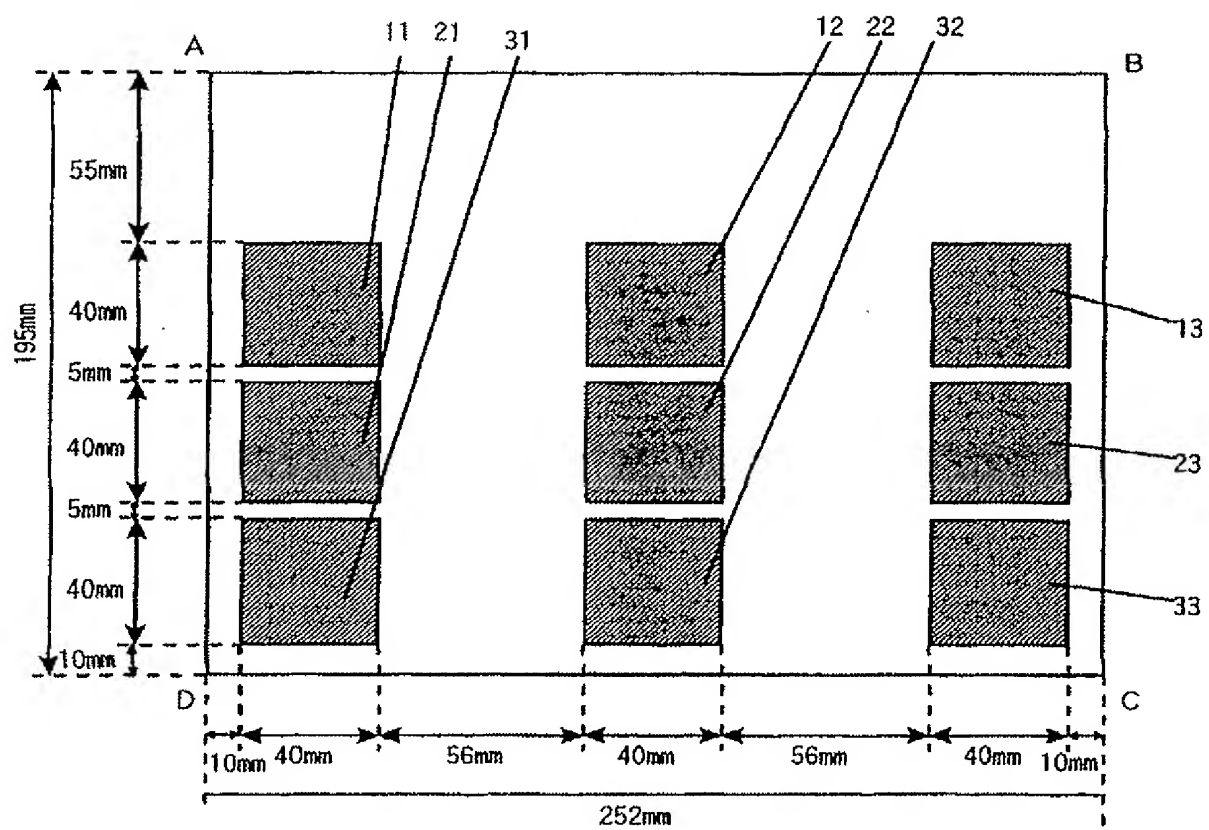


图 3